Janvier 1998

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

371.262
E93
1998:
janv.
CDPCOLSP

UNIVERSITY OF ALBERTA
QUAECUMQUE VERA
EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTENSIS

Droits de reproduction 1998, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Janvier 1998

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Vous pouvez prendre une demi-heure de plus pour terminer l'examen.

C'est un examen à **livre fermé** qui comprend :

- 48 questions à choix multiple et 8 questions à réponse numérique, de valeur égale, comptant ensemble pour 70 % de la note de l'examen
- 2 questions à réponse écrite, de valeur égale, comptant pour 30 % de la note de l'examen

Total de points possibles : 80 points comptant pour 100 % de la note de l'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées.

Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

À l'arrière de ce livret, il y a des pages de données à détacher.

De même, il y a des pages qui peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera pas de points pour le travail fait sur les pages à détacher.

Directives

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les directives de l'examinateur.
- Vous êtes tenu d'avoir votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique.
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Maintenant, tournez la page et lisez les directives détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante :

A. biologie
B. physique
C. chimie
D. sciences

Feuille de réponses

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si une réponse est une valeur entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case à gauche et laissez vides les cases dont vous n'avez pas besoin.**

Exemples

Question de calcul et solution

La moyenne des valeurs 21,0, 25,5 et 24,5 est _____.

(Notez votre réponse arrondie à trois chiffres significatifs dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Moyenne = (21,0 + 25,5 + 24,5)/3
= 23,666
= 23,7

Notez 23,7 sur la feuille de réponses →

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

Question de classement par ordre et solution

Quand les matières suivantes sont classées par ordre alphabétique, l'ordre en est _____.
(Notez tous les quatre chiffres dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

Réponse 3214

Notez 3214 sur la feuille de réponses →

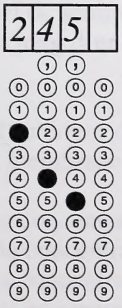
Question de sélection et solution

Dans la liste suivante, les oiseaux sont numérotés _____.
(Notez votre réponse en ordre numérique ascendant dans la section des réponses écrites de la feuille de réponses.)

1 chien
2 moineau
3 chat
4 rouge-gorge
5 poule

Réponse 245

Notez 245 sur la feuille de réponses →



Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui sont bien organisées et qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses **devraient être** présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes pour la réponse écrite, et de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00albe_46

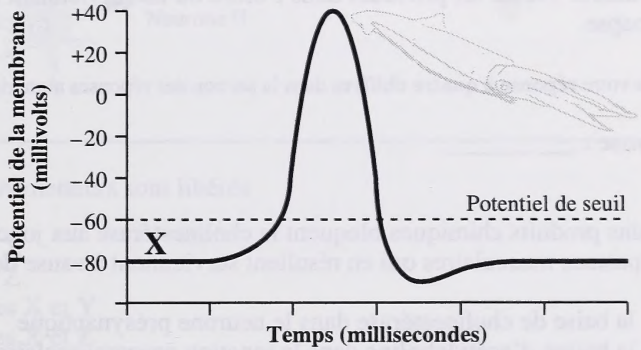
Les systèmes nerveux et endocrinien maintiennent l'équilibre interne pendant que les animaux interagissent avec leur milieu externe. L'étude des organismes et des maladies nous aide à approfondir nos connaissances sur ces systèmes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

«[L'étude du calmar nous a permis] de mieux comprendre la nature de l'influx nerveux. [Les] . . . nerfs [du calmar] contiennent les axones géants utilisés dans les premières études sur l'influx nerveux.»

—dans *Curtis and Barnes*

Un potentiel d'action



À noter : X indique le potentiel électrique à travers la membrane d'un neurone au repos.

1. Lequel des énoncés suivants au sujet du potentiel de seuil est **vrai**?

A. Le potentiel électrique est le même pour tous les neurones.
B. Le potentiel de seuil est la dépolarisation requise pour générer un potentiel d'action.
C. Le potentiel de seuil détermine le temps qu'il faut pour accomplir un potentiel d'action.
D. Le potentiel de seuil détermine le temps qu'il faut à un influx pour se déplacer le long d'un axone.

2. Relativement à l'intérieur d'un neurone, le fluide extracellulaire immédiatement à l'extérieur de la membrane cellulaire d'un neurone au repos est

A. positif et la concentration d'ion sodium est inférieure
B. négatif et la concentration d'ion sodium est inférieure
C. positif et la concentration d'ion sodium est supérieure
D. négatif et la concentration d'ion sodium est supérieure

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Procédés qui surviennent à une jonction neuromusculaire
(Un type de synapse)

1 Les fibres musculaires se contractent quand les canaux à sodium («portes à sodium») s'ouvrent, laissant les ions sodium se diffuser dans le cytoplasme musculaire.
2 L'acétylcholine est libérée de la terminaison de l'axone.
3 L'acétylcholine se lie aux récepteurs sur la cellule musculaire.
4 La cholinestérase décompose l'acétylcholine, et les canaux à sodium se ferment.

—dans *Guyton*

Réponse numérique

1. Un influx arrive à la terminaison d'un axone et forme une synapse avec une cellule musculaire. Notez les procédés dans l'ordre où ils surviennent au moment de la synapse.

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

3. Certains produits chimiques bloquent la cholinestérase aux jonctions neuromusculaires. Les spasmes musculaires qui en résultent surviennent à cause de

A. la baise de cholinestérase dans le neurone présynaptique
B. la baisse d'acétylcholine dans la jonction neuromusculaire
C. l'accumulation de cholinestérase dans le neurone présynaptique
D. l'accumulation d'acétylcholine dans la jonction neuromusculaire

---

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

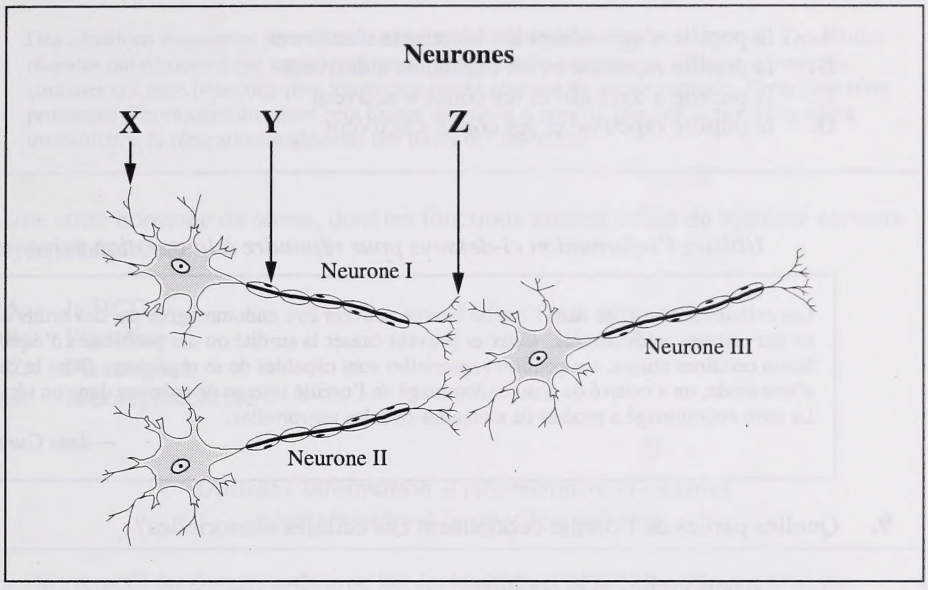
Vingt-deux rats qui étaient paralysés auparavant, peuvent maintenant bouger leurs pattes de derrière et arrivent même à faire quelques pas, difficilement. Une opération chirurgicale a permis de réparer partiellement leur moelle épinière endommagée, en greffant des fibres nerveuses provenant d'une autre partie de leur corps dans la région endommagée.

—dans *Flam*

4. La portion du système nerveux qui a été endommagée chez ces rats est le système nerveux

A. central
B. somatique
C. sympathique
D. parasympathique

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.



5. Les neurotransmetteurs sont libérés

A. du site X
B. du site Z
C. des sites X et Y
D. des sites X et Z

6. Si les neurones I et II sont des interneurones, alors le neurone III **ne peut pas** être un neurone

A. parasympathique
B. sympathique
C. sensitif
D. moteur

7. Dans un arc réflexe typique, le neurone III ferait partie

A. de l'effecteur
B. du récepteur
C. de la voie motrice
D. de la chaîne sensorielle

8. Lors de la phase d'adaptation des yeux pour voir des objets dans une pièce sombre,

A. la pupille s'agrandit et les bâtonnets s'activent
B. la pupille rapetisse et les bâtonnets s'activent
C. la pupille s'agrandit et les cônes s'activent
D. la pupille rapetisse et les cônes s'activent

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les cellules sensorielles dans l'oreille interne peuvent être endommagées par des bruits excessifs ou par certains médicaments. Ceux-ci peuvent causer la surdité ou des problèmes d'équilibre. Selon certaines études, ces cellules sensorielles sont capables de se régénérer. Dans le cadre d'une étude, on a cultivé du tissu endommagé de l'oreille interne de cobayes dans un récipient. Le tissu endommagé a produit de nouvelles cellules sensorielles.

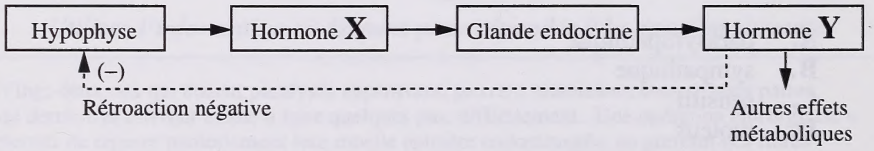
—dans *Gutin*

9. Quelles parties de l'oreille contiennent ces cellules sensorielles?

A. Le nerf auditif et la cochlée
B. Le tympan et le nerf auditif
C. La trompe d'Eustache et le tympan
D. La cochlée et les canaux semi-circulaires

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Contrôle de la sécrétion de l'hormone Y par l'hypophyse



10. Normalement, l'inhibition de l'hypophyse se produirait si la sécrétion d'hormone X

A. augmentait, causant une diminution de la sécrétion d'hormone Y
B. diminuait, causant une diminution de la sécrétion d'hormone Y
C. augmentait, causant une augmentation de la sécrétion d'hormone Y
D. diminuait, causant une augmentation de la sécrétion d'hormone Y

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Des situations stressantes provoquent la libération d'hormones comme la cortisol. Des études récentes ont démontré que certaines formes de dépression causent une réaction hormonale similaire qui dure beaucoup plus longtemps que la réaction de stress normale. Cette libération prolongée d'hormones du stress peut causer une perte d'appétit, une déficience du système immunitaire, la réparation inadéquate des tissus et l'insomnie.

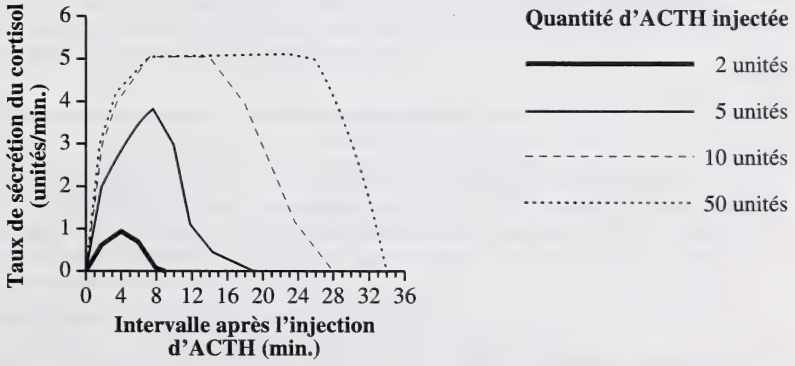
11. Une autre hormone du stress, dont les fonctions imitent celles du système nerveux sympathique, est

A. la HCG
B. l'insuline
C. l'œstrogène
D. la norépinéphrine

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On a recueilli des données après avoir fait des injections d'ACTH à un chien qui avait une hypophyse déficiente.

Taux de sécrétion du cortisol après l'injection de différentes quantités d'ACTH



—dans *Ganong*

12. Une interprétation logique du graphique est que

A. la quantité croissante d'ACTH inhibe la sécrétion du cortisol

B. la sécrétion du cortisol double si on double la sécrétion d'ACTH

C. les glandes surrénales réagissent plus rapidement aux petites quantités d'ACTH qu'aux grandes quantités d'ACTH

D. les glandes surrénales réagissent aux grandes quantités d'ACTH par un taux maximum de sécrétion du cortisol

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

En 1947, E.B. Verney a publié les résultats d'une série d'expériences faites sur des chiens. Il s'est rendu compte que lorsqu'on injectait une solution saline concentrée dans la circulation sanguine, dans l'hypothalamus et dans les ventricules du cerveau, de grandes quantités d'hormone «X» étaient libérées.

13. L'hormone «X» était très probablement

A. l'ADH
B. l'ACTH
C. l'ocytocine
D. l'aldostérone

---

14. Au Canada, on a étudié les fonctions endocrines du pancréas en faisant des expériences sur des chiens. Les cellules pancréatiques qui ont une fonction endocrine sont les

A. cellules d'îlots
B. globules sanguins
C. cellules de Sertoli
D. cellules interstitielles

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

La somatotrophine bovine (BST) est une hormone de croissance produite au moyen de la biotechnologie depuis 1970. La BST fait augmenter la production du lait de 10 à 20 % quand on l'injecte dans les vaches productrices de lait. La BST augmente l'absorption des matières nutritives provenant de la circulation sanguine dans la glande mammaire des vaches.

–dans *Harpp and Joseph*

15. Dans quelle glande des vaches pourrait-on probablement obtenir la BST naturellement?

A. La thyroïde
B. La surrénale
C. L'hypophyse
D. Le pancréas

16. Dans la glande mammaire des vaches, l'effet de la BST est le plus semblable à l'effet de

A. l'œstrogène
B. l'ocytocine
C. la prolactine
D. la progestérone

---

17. Chez les humains, en présence de niveaux adéquats d'iode, une sécrétion anormalement élevée de TSH causerait probablement de la

A. nervosité et un gain de poids
B. nervosité et une perte de poids
C. somnolence et un gain de poids
D. somnolence et une perte de poids

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> Plusieurs études ont démontré que la numération des spermatozoïdes chez les humains a diminué au cours des 25 dernières années. On trouve dans l'environnement un nombre croissant de produits chimiques qui imitent l'œstrogène, tels que des détergents, des emballages de plastique, etc. On soupçonne que ces produits chimiques sont une des causes de la baisse de la numération des spermatozoïdes.
>
> —dans *Stainsby*

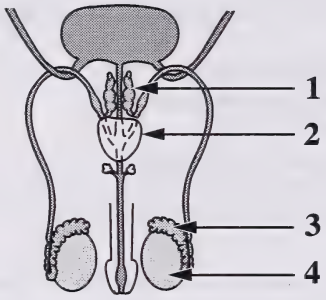
18. Les hommes exposés à de grandes quantités de produits chimiques qui imitent l'œstrogène pourraient

A. commencer à avoir des seins
B. commencer à avoir des ovaires
C. avoir une croissance musculaire accrue
D. avoir une croissance accrue de poils sur le visage

Les processus de reproduction peuvent être affectés par la maladie, l'environnement ou l'utilisation de la technologie.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Système reproducteur chez l'homme



19. La structure qui peut fonctionner en même temps comme site pour la spermatogenèse et comme glande endocrine correspond au numéro

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Chez les hommes, une forme inhabituelle et rare de fibrose kystique cause l'absence du canal déférent.

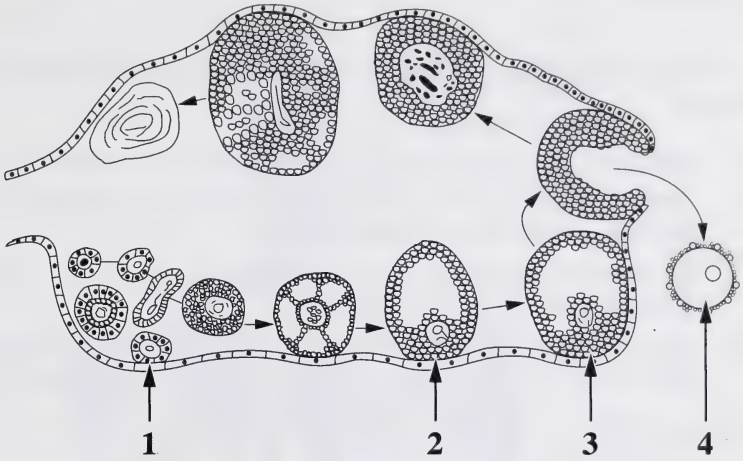
—dans *Henahan*

20. Quand cela arrive, il y a infertilité à cause

A. de la diminution de la spermatogenèse
B. de l'incapacité de maintenir une érection
C. de la diminution des sécrétions des tampons alcalins
D. de l'incapacité des spermatozoïdes d'atteindre l'urètre

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Diagramme composite d'un ovaire humain



Ce diagramme illustre les étapes du développement d'un follicule durant le cycle de reproduction d'une femme qui n'est pas enceinte.

21. La partie du diagramme qui représente le follicule juste avant le 14e jour d'un cycle ovarien typique correspond au numéro

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

22. Quelle description identifie le contenu chromosomique de la cellule 4?

A. $n = 23$
B. $n = 46$
C. $2n = 23$
D. $2n = 46$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> Des examens microscopiques ont permis de révéler des couches protectrices autour de l'ovocyte. En général, le premier spermatozoïde qui atteint l'ovocyte n'est pas celui qui le féconde.

23. La raison pour laquelle le premier spermatozoïde ne peut pas féconder l'ovocyte est que

A. son noyau pourrait ne pas être acceptable pour la fécondation

B. certains spermatozoïdes produisent des enzymes qui ne parviennent pas à pénétrer dans les couches protectrices

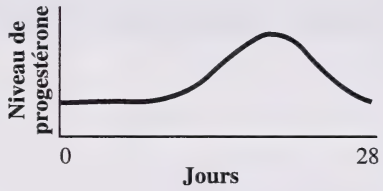
C. les enzymes de plusieurs spermatozoïdes sont nécessaires pour pouvoir pénétrer dans les couches protectrices

D. les couches protectrices sécrètent des substances chimiques qui détruisent un grand nombre de spermatozoïdes qui entrent en contact avec l'ovocyte

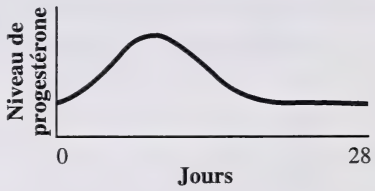
---

24. Le graphique qui illustre les fluctuations cycliques dans les niveaux de progestérone durant le cycle de reproduction d'une femme qui n'est pas enceinte est

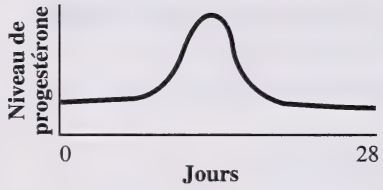
A.



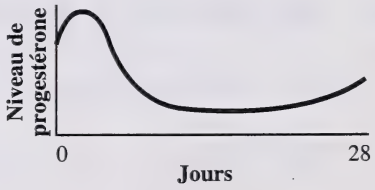
B.



C.



D.

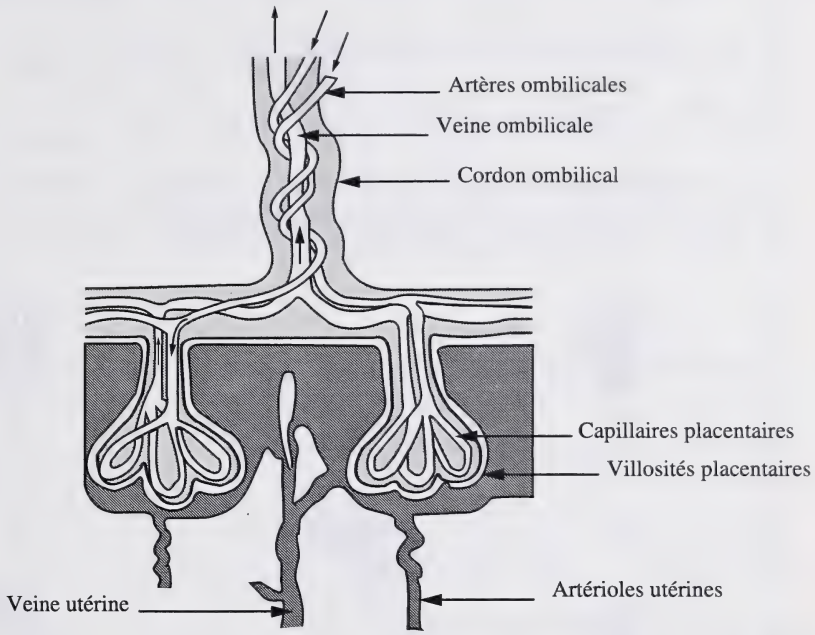


25. On a observé que certaines mères qui allaitent leurs bébés n'ovulent pas jusqu'au moment où elles cessent d'allaiter. L'ovulation **ne surviendra pas** si

A. la prolactine empêche la libération d'ocytocine
B. la prolactine empêche le développement folliculaire
C. l'ocytocine stimule la libération de FSH et de LH
D. l'ocytocine stimule la libération de gonadolibérine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Représentation schématique du placenta



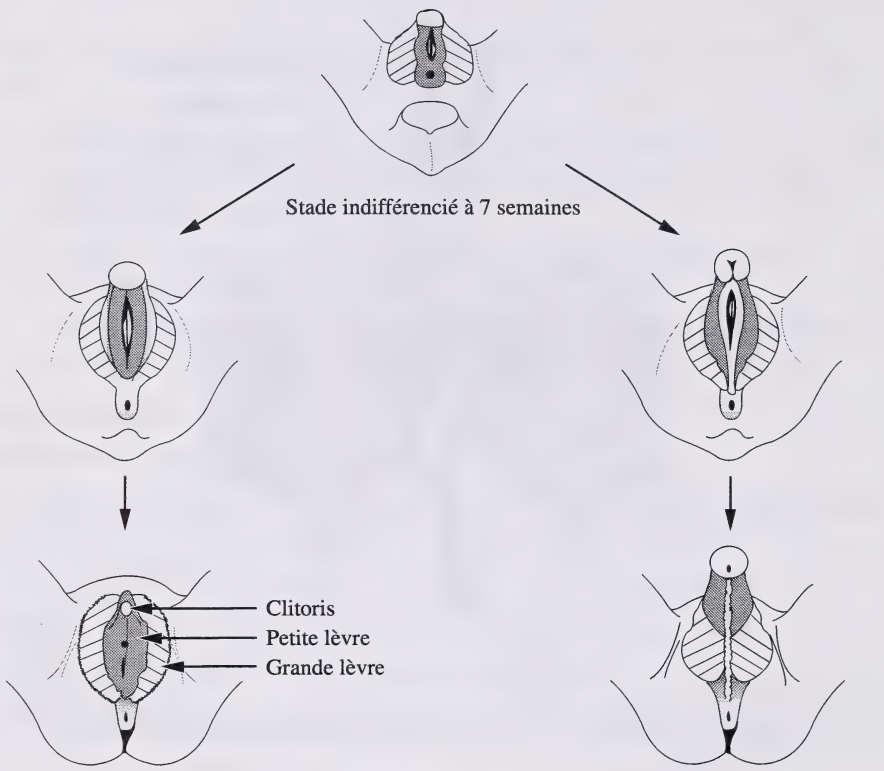
—dans *Curtis*

26. Lequel des phénomènes suivants **ne survient pas** normalement au niveau du placenta?

A. Les substances nutritives passent du sang maternel au sang fœtal
B. Les globules sanguins passent du sang maternel au sang fœtal
C. Le dioxyde de carbone passe du sang fœtal au sang maternel
D. Les déchets métaboliques passent du sang fœtal au sang maternel

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Développement des organes génitaux externes des deux sexes à partir des mêmes structures embryonnaires indifférenciées



—dans *Campbell*

27. Étudiez le diagramme. Dans le tableau ci-dessous, la rangée qui identifie deux paires d'organes génitaux externes mâles et femelles, où chaque paire est formée à partir de la même structure embryonnaire est

	Proviennent de la même structure embryonnaire		**Proviennent de la même structure embryonnaire**	
	Homme	**Femme**	**Homme**	**Femme**
A.	pénis-verge	clitoris	scrotum	vagin
B.	pénis-verge	grandes lèvres	scrotum	petites lèvres
C.	pénis-gland	clitoris	scrotum	grandes lèvres
D.	pénis-gland	grandes lèvres	scrotum	petites lèvres

28. Dans des circonstances normales, qu'est-ce qui détermine **initialement** si un embryon deviendra du sexe masculin ou féminin?

A. L'embryon produit des testicules pour les hommes et des ovaires pour les femmes.

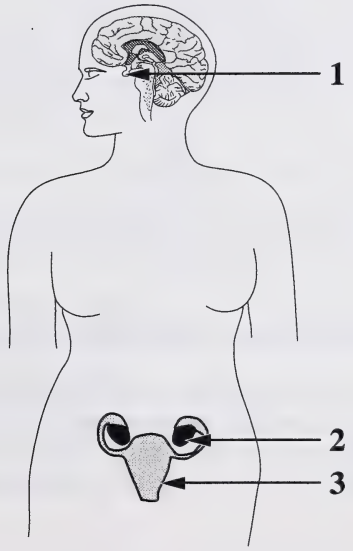
B. L'embryon produit surtout de la testostérone pour les hommes et de l'œstrogène pour les femmes.

C. Les organes génitaux embryonnaires deviennent des organes mâles ou femelles.

D. L'embryon produit des organes mâles si la fécondation comporte un spermatozoïde porteur d'un chromosome Y, et des organes femelles si la fécondation comporte un spermatozoïde porteur d'un chromosome X.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Quelques organes féminins



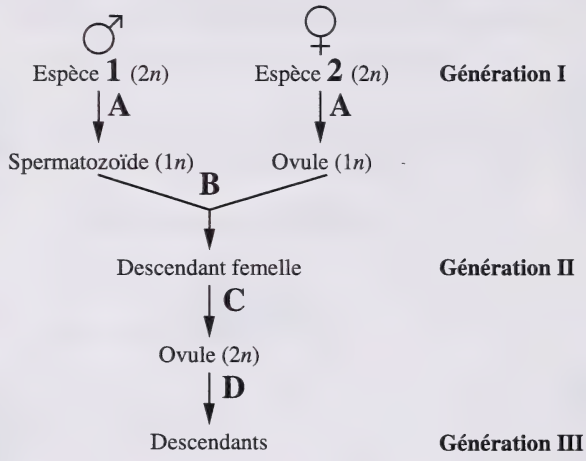
29. La glande qui libère l'ocytocine, et l'organe cible de l'ocytocine correspondent respectivement aux numéros

A. 1 et 2
B. 1 et 3
C. 2 et 1
D. 2 et 3

L'étude de la division cellulaire, de la composition des chromosomes et de la structure et de la fonction de l'ADN nous permet de mieux comprendre la croissance, l'hérédité et la diversité des organismes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Les mâles et les femelles de différentes espèces de lézards peuvent se croiser, mais souvent leurs descendants sont stériles. Toutefois, certains descendants femelles, une fois adultes, produisent des œufs diploïdes qui se développent sans fécondation. Tous les descendants nés de cette façon se reproduisent de la même façon que leur mère.



—dans *Richardson*

30. Du point de vue phénotypique, la génération III des descendants sera constituée de

A. femelles, et chaque individu sera différent du point de vue génotypique
B. femelles, et chaque individu sera identique du point de vue génotypique
C. 50 % de mâles et 50 % de femelles, différents du point de vue génotypique
D. 50 % de mâles et 50 % de femelles, identiques du point de vue génotypique

31. Si un nouvel organisme répandait une maladie contre laquelle les lézards ne pouvaient **aucunement** se protéger sur une île où une population homogène de lézards se reproduisait asexuellement **seulement**, un résultat probable serait que

A. la population de lézards subirait une extinction rapide
B. la population de lézards commencerait à se reproduire sexuellement
C. les fréquences géniques changeraient dans l'effectif de gènes de la population de lézards
D. certains individus dans la population de lézards ne trouveraient pas de partenaire d'accouplement

Réponse numérique

2. À partir de la liste ci-dessous, identifiez les processus qui correspondent à A, B, C et D dans le diagramme qui figure à la page précédente.

Processus normaux

1 Fécondation
2 Méiose
3 Mitose

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : Processus ____ ____ ____ ____
A **B** **C** **D**

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> De nombreux tritons et salamandres adultes ont la capacité remarquable de régénérer des membres amputés. S'il se fait amputer un pied, le triton le régénérera. Toutefois, s'il se fait amputer un pied et qu'on lui donne une certaine dose de vitamine A, le triton produira un nouveau membre inférieur en plus du pied!
>
> —dans *Pietsch*

32. Une conclusion logique qu'on peut tirer de cette information est que la vitamine A peut jouer un rôle important dans la croissance en

A. augmentant la quantité de mitose
B. augmentant la quantité de méiose
C. diminuant la quantité de mitose
D. diminuant la quantité de méiose

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

> La non-disjonction dans la méiose perturbe le nombre de chromosomes dans les gamètes qui sont produits. La non-disjonction peut survenir lors de la première ou de la deuxième division de la méiose, et cause différents troubles génétiques.

33. Une paire de chromosomes homologues dans une spermatogonie humaine subit une non-disjonction durant la première division de la méiose. Une fois la méiose terminée, combien de chromosomes les quatre nouvelles cellules produites contiendront-elles?

A. Les quatre cellules auront 23 chromosomes chacune.
B. Deux cellules auront 22 chromosomes et deux cellules auront 24 chromosomes.
C. Une cellule aura 22 chromosomes et les trois autres cellules auront 24 chromosomes.
D. Une cellule aura 24 chromosomes et les trois autres cellules auront 22 chromosomes.

34. Quelle expression du contenu chromosomique représente les cellules somatiques des gens qui souffrent de troubles trisomiques comme le Syndrome de Down?

A. $n - 1$
B. $n + 1$
C. $2n - 1$
D. $2n + 1$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> Les polyploïdes sont des organismes qui ont trois ou plus de trois ensembles complets de chromosomes. Si un organisme diploïde équivaut à $2n$, alors un triploïde équivaut à $3n$, un tétraploïde équivaut à $4n$, etc.
>
> Tous les principaux groupes de plantes mères ont certains membres polyploïdes. Les plantes polyploïdes sont plus grosses que les plantes dont le nombre de chromosomes équivaut à $2n$. Les plantes polyploïdes qui ont un nombre pair de chromosomes (p. ex. : $4n$) peuvent généralement produire du pollen et des graines. Les plantes polyploïdes qui ont un nombre impair de chromosomes (p. ex. : $5n$) sont presque toujours stériles.

35. Si on croisait une plante diploïde avec une plante tétraploïde, chacune étant capable de produire une méiose normale, le nombre de chromosomes de leurs descendants serait

A. $2n$
B. $3n$
C. $4n$
D. $6n$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Structure cellulaire observée durant la mitose

36. Le diagramme de la structure cellulaire montre

A. une paire de chromosomes ayant subi un enjambement
B. deux chromosomes homologues
C. une tétrade de chromatides
D. deux chromatides soeurs

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Le jardin zoologique de San Diego conserve l'ADN de centaines d'espèces en congelant des échantillons de cellules au «Centre pour la reproduction des espèces en voie d'extinction». Les spécimens cellulaires proviennent souvent d'individus appartenant à des populations sauvages, choisis en fonction de caractéristiques précises.

—dans *Vedantam*

37. Pour obtenir tout l'ADN représentatif d'un organisme, il **suffirait** de recueillir

A. un ovule
B. un spermatozoïde
C. une cellule somatique
D. une cellule de chaque type de tissu organique

Réponse numérique

3. Parmi les molécules azotées présentes dans l'ADN des oursins, 17,5 % sont des molécules de cytosine. Calculez le **pourcentage** de composition de thymine dans l'ADN des oursins.

(Notez votre **réponse sous la forme d'un pourcentage arrondi à une décimale près** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____%

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Gregor Mendel a étudié la transmission par hérédité de deux traits caractéristiques des plantes de pois : la texture du tégument de la graine et sa couleur. La texture du tégument de la graine peut être représentée par *L*–Lisse et *l*–ridée. La couleur peut être représentée par *J*–Jaune et *j*–verte. On a croisé des plantes *LLJJ* avec des plantes *lljj* pour produire des graines de la génération F_1, qui étaient toutes lisses et jaunes. En croisant des plantes produites avec les graines de la génération F_1, Mendel a obtenu quatre différents phénotypes de graines de la génération F_2 :

- graines lisses et vertes
- graines ridées et vertes
- graines lisses et jaunes
- graines ridées et jaunes

38. Si les traits caractéristiques pour la texture et la couleur du tégument de la graine étaient l'un à côté de l'autre sur un même chromosome, Mendel **n'aurait** peut-être **pas** pu conceptualiser

A. les paires de gènes
B. la dominance
C. la loi de la Ségrégation
D. la loi de l'assortiment indépendant

Réponse numérique

4. Le rapport phénotypique des graines de la génération F_2 que Mendel a obtenues en croisant deux individus hétérozygotes lisses et jaunes de la génération F_1 aurait été _____.

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ : _____ : _____ : _____

lisses et vertes	ridées et vertes	lisses et jaunes	ridées et jaunes

Utilisez cette information supplémentaire pour répondre à la question suivante.

Mendel a choisi deux variétés de plantes de pois produites à partir de graines qu'il avait fait pousser. Une variété de pois provenait d'un champ où on avait planté des graines lisses et jaunes. L'autre variété provenait d'un champ où on avait planté des graines ridées et vertes. On a croisé ces deux variétés de pois pour produire

255 plantes à graines lisses et vertes
268 plantes à graines ridées et vertes
237 plantes à graines lisses et jaunes
240 plantes à graines ridées et jaunes

À partir du rapport phénotypique des descendants, Mendel a déduit que les parents ayant des graines lisses et jaunes avaient le génotype *YySs*.

39. Ce type de croisement s'appelle

A. épreuve de pureté des gamètes
B. croisement monohybride
C. croisement homozygote
D. croisement hétérozygote

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Chez les labradors, deux allèles, *N* et *n* , déterminent si les chiens auront le poil noir *(N)* ou brun *(n)*. Le noir est dominant. Une deuxième paire d'allèles, *E* et *e*, est située sur un chromosome différent du chromosome des allèles *N* et *n*. La condition homozygote récessive, *ee*, empêche l'expression soit de l'allèle *N* ou de l'allèle *n*, et produit un chien au poil blond. Voici des exemples de génotypes et de phénotypes des labradors.

Génotype	**Phénotype**
NNEe	noir
nnEe	brun
Nnee	blond

—dans *Davol*

40. Quelle est la probabilité qu'on obtienne un chiot noir si on fait le croisement suivant?

$$NnEe \times NnEE$$

A. $\frac{9}{16}$

B. $\frac{3}{16}$

C. $\frac{3}{4}$

D. $\frac{1}{4}$

Réponse numérique

5. On a croisé deux chiens, chacun ayant le génotype *NnEe*. Quelle est la probabilité en **pour cent** que leurs descendants aient le poil blond?

(Notez votre **réponse sous la forme d'un pourcentage exprimé en nombre entier** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

À cause d'un allèle récessif, certaines *Drosophila* ont les yeux blancs et non les yeux de type sauvage. On sait que le gène pour la couleur des yeux est lié au chromosome X. Dans un croisement entre des femelles homozygotes aux yeux de type sauvage et des mâles aux yeux blancs, tous les descendants de la génération F_1 auront les yeux de type sauvage.

41. Quel rapport peut-on s'attendre à obtenir entre les descendants aux yeux de type sauvage et les descendants aux yeux blancs dans chaque sexe, si on croise des femelles de la génération F_1 avec des mâles qui ont le même génotype que leur père?

A. Mâles – 1:0, femelles – 1:0
B. Mâles – 1:1, femelles – 1:0
C. Mâles – 0:1, femelles – 1:1
D. Mâles – 1:1, femelles – 1:1

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Fréquences d'enjambement de certains gènes sur le chromosome nº 1 des *Drosophila*

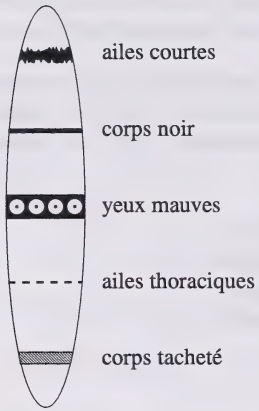
Gènes	Fréquence d'enjambement
Yeux blancs (*b*) et yeux à facettes (*f*)	1,5 %
Yeux blancs (*b*) et yeux saillants (*s*)	4,0 %
Yeux blancs (*b*) et yeux rouges (*r*)	6,0 %
Yeux à facettes (*f*) et yeux saillants (*s*)	2,5 %
Yeux à facettes (*f*) et yeux rouges (*r*)	4,5 %

42. La fréquence d'enjambement entre les gènes *s* et *r* est

A. 3,5 %
B. 2,0 %
C. 1,5 %
D. 0,5 %

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Emplacement de certains gènes sur une section d'un chromosome de *Drosophila*



43. Durant la méiose, quelle paire de gènes ont **la meilleure** chance d'être transférés **ensemble** dans une nouvelle cellule?

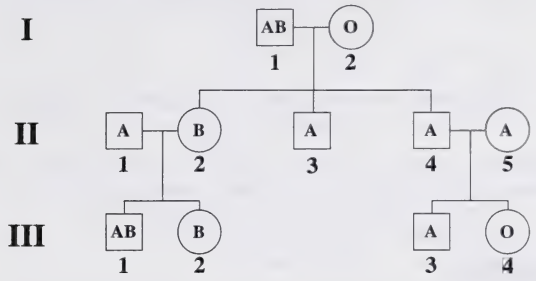
A. Corps noir et yeux mauves
B. Yeux mauves et corps tacheté
C. Ailes courtes et yeux mauves
D. Ailes courtes et corps tacheté

44. Pour déterminer s'il s'agit d'un chromosome X ou d'un autosome, un chercheur devrait déterminer si les traits sont

A. récessifs
B. dominants
C. passés à leurs descendants mâles par les parents mâles
D. passés à leurs descendants mâles par les parents femelles

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Arbre généalogique indiquant l'incidence des types sanguins ABO d'une famille



45. Quel individu est un homozygote connu pour le type sanguin?

A. I–1
B. I–2
C. II–2
D. II–3

46. Laquelle des rangées suivantes identifie correctement le génotype des individus **III–2** et **III–3**?

Rangée	Individu III–2	Individu III–3
A.	I^Bi ou I^BI^B	I^Ai
B.	I^Bi	I^Ai ou I^AI^A
C.	I^Bi ou I^BI^B	I^Ai ou I^AI^A
D.	I^Bi	I^Ai

Les communautés sont constituées de populations qui peuvent atteindre un équilibre ou changer avec le temps.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Chez les moutons, la laine blanche est un trait dominant et la laine noire est un trait récessif. Dans un troupeau de 500 moutons, 20 moutons ont la laine noire.

Réponse numérique

6. Dans ce troupeau, quelle est la fréquence du génotype hétérozygote?

(Notez votre **réponse sous la forme d'une valeur de 0 à 1**, arrondie à deux décimales près, dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Réponse numérique

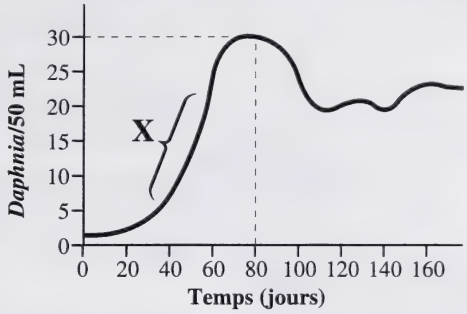
7. Si deux moutons hétérozygotes s'accouplaient, quelle serait la probabilité qu'ils aient un agneau blanc?

(Notez votre **réponse sous la forme d'une valeur de 0 à 1**, arrondie à deux décimales près, dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Changements dans la population de *Daphnia* au fil du temps



Le graphique représente une population de *Daphnia* (puces d'eau) qu'on fait croître dans un milieu nutritif stable.

—dans *Campbell*

47. Sur le graphique, la région indiquée par le X représente

A. la croissance exponentielle
B. la capacité limite
C. le stade d'établissement
D. la résistance du milieu

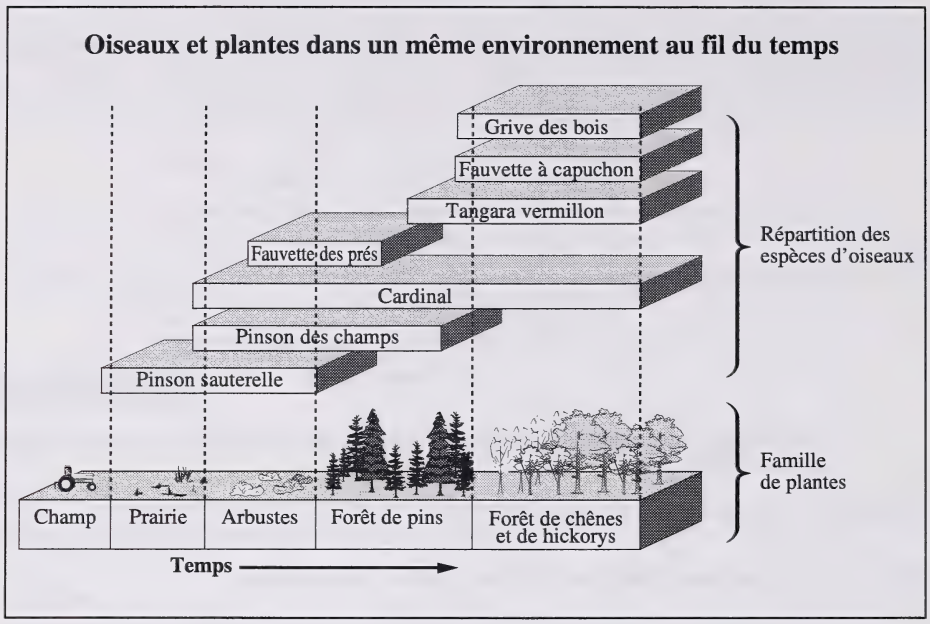
Réponse numérique

8. La densité de *Daphnia* au jour 80 équivaut à _____/mL.

(Notez votre **réponse arrondie à deux décimales près** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



48. Le processus illustré dans le graphique ci-dessous représente

A. la succession primaire
B. la dérive génétique au hasard
C. la succession secondaire
D. l'équilibre Hardy–Weinberg

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

La biomimétique est un nouveau domaine d'étude dans lequel des biologistes, des chimistes, des physiciens et des ingénieurs échangent de l'information pour tenter de comprendre d'où viennent les propriétés des matières naturelles et comment on peut les appliquer.

Le zoologiste John Gosline, de l'Université de la Colombie-Britannique, a étudié les fils de soie auxquels les araignées se pendent et qu'elles utilisent pour bâtir le contour de leurs toiles. La soie d'araignée peut être aussi forte par unité de poids que l'acier à haute résistance; elle est plus extensible que le nylon et plus résistante que le Kevlar utilisé dans les gilets pare-balles. On espère pouvoir produire de la soie d'araignée synthétique pour fabriquer des vêtements résistant à l'usage, des pare-chocs et pièces d'automobiles antirouille, des tendons et des ligaments artificiels, et des câbles de ponts suspendus.

On sait que les principales composantes des fils de soie des araignées orbitèles dorées, *Nephila clavipes*, contiennent sept principaux acides aminés. Ils contiennent également de la glycine et de l'alanine en grandes quantités, ainsi que de la glutamine, de la leucine, de l'arginine, de la tyrosine et de la sérine en plus petites quantités.

Lynn Jelinski, une biophysicienne à l'Université Cornell, a formulé une hypothèse pour expliquer la résistance et l'élasticité des fils de soie. Elle et ses collègues ont démontré comment les composantes de la soie naturelle réagissent. Chaque fibre consiste en deux protéines cristallisées riches en alanine, scellées dans un polymère de protéine riche en glycine. Selon leur hypothèse, c'est le polymère de protéine qui rend la fibre élastique et les deux types de protéines cristallisées qui lui donnent sa résistance.

—dans *Hamilton; Lipkin; Simmons, Michal, and Jelinski*

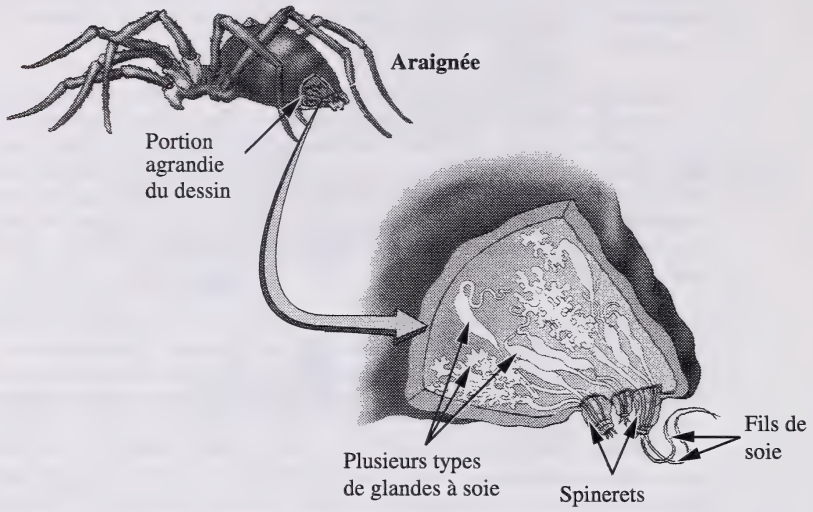
Réponse écrite – 12 points

1. **a.** Déterminez si la portion suivante d'une séquence ADN codante rendrait les fils de soie résistants ou extensibles. Démontrez votre démarche de travail et expliquez votre raisonnement. **(3 points)**

ADN CCTGCTCCCCCGAGACCA

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Certaines cellules des araignées sont à différents stades du cycle cellulaire.



—dans *Wallace, Sanders, and Ferl*

(3 points)

b. **i.** Identifiez les activités principales survenant lors des trois stades du **cycle cellulaire**.

(1 point)

ii. Les araignées produisent de la soie dans des cellules des glandes à soie, situées dans l'abdomen. À quel stade du cycle cellulaire les cellules produiraient-elles de la soie?

.....

Utilisez cette information supplémentaire pour répondre à la partie suivante de la question.

En 1990, Randy Lewis, biochimiste à l'Université du Wyoming, a identifié un gène lié à la production des protéines dans la soie d'araignée. C'était la première étape d'un processus qui a permis aux bioingénieurs d'insérer des copies du gène dans des bactéries, dans l'espoir de faire de ces bactéries des usines microscopiques de protéines de soie d'araignée.

c. Décrivez le processus **d'insertion** du gène pour les protéines de soie dans l'ADN bactérien. **(2 points)**

Utilisez cette information supplémentaire pour répondre à la partie suivante de la question.

On utilise souvent le terme «biomimétisme» quand on fait référence au domaine d'étude de Gosline et de Jelinski. D'autres scientifiques du domaine du biomimétisme ont étudié la conception d'une coquille de noix en vue de construire un casque antichoc de meilleure qualité, et la conception des sabots des chevaux en vue de concevoir des matériaux de construction plus résistants.

d. Définissez le mimétisme tel qu'on l'utilise d'habitude en biologie, et expliquez pourquoi le biomimétisme est ou n'est pas un nom approprié pour ce nouveau champ d'étude. **(3 points)**

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On estime que la population de loups gris en Amérique du Nord compte environ 67 000 individus. On les trouve surtout au Canada et en Alaska. Au début de 1995, on a réintroduit des loups gris dans le Parc national de Yellowstone (à environ 400 km au sud de l'Alberta), où ils avaient auparavant été complètement exterminés.

Les loups sont de gros carnivores sociaux qui chassent en meutes (bandes) et se nourrissent généralement d'élans et parfois de chevreuils. Ils tuent surtout les jeunes et les vieux animaux, une pratique qui élimine les élans les moins susceptibles de survivre aux hivers rigoureux. En général, les loups s'accouplent une fois par année, mais lorsque les proies se font rares et(ou) que les meutes sont nombreuses, certaines femelles ne deviennent pas fertiles. La taille des portées varie entre trois et six louveteaux, selon la quantité de nourriture disponible. Les études sur les loups qu'on retrouve dans le centre des Montagnes Rocheuses canadiennes révèlent qu'il existe un nombre inégal de mâles et de femelles et que les mâles dominants (alpha) ne s'accouplent qu'avec des femelles dominantes (alpha).

La réintroduction des loups gris à Yellowstone a affecté l'ensemble de l'écosystème du bassin de Yellowstone. Des biologistes de terrain ont signalé que les élans se tiennent en grands groupes pour se protéger, et que les grizzlis et les loups se font la lutte. Les coyotes sont environ deux fois plus petits que les loups, et le territoire des meutes de coyotes est plus petit que celui des loups. Les loups tuent parfois les coyotes, quand les deux espèces se disputent les carcasses d'élans. Les loups dérangent les tanières des coyotes, allant même parfois jusqu'à tuer et manger les petits. Les loups ont tué environ 36 coyotes depuis leur retour. Les biologistes maintiennent que les loups ont permis à l'écosystème de revenir à un état plus naturel. On avait réintroduit 31 loups; on en compte maintenant 53.

De nombreux amateurs de la faune se sont rendus à Yellowstone pour observer les loups du bord des routes, mais la grande capacité de dispersion des loups fait que les propriétaires des ranchs et les loups se rencontrent souvent à l'extérieur du parc. Les propriétaires des ranchs et des fermes s'étaient opposés au retour des loups à Yellowstone et avaient prédit que des centaines de bêtes seraient tuées. En général, les loups qui chassent le bétail sont éliminés.

L'analyse de l'ADN nucléaire de plusieurs populations de loups d'Amérique du Nord a révélé une grande diversité génétique au sein des populations étudiées. On s'inquiète d'une telle variété génétique toutefois, dans une population de loups isolée comme celle créée dans l'écosystème du bassin de Yellowstone ou dans d'autres populations de loups isolées créées par des meutes qui ont émigré aux États-Unis à partir des régions du Sud de l'Alberta.

—dans *Ferris; Noss et al.; Sahagun*

Réponse écrite – 12 points

2. Rédigez un essai cohérent dans lequel vous devez traiter des aspects suivants des populations de loups gris en Amérique du Nord.

- **Identifiez** et **décrivez** la relation qui existe entre les loups et les élans, entre les coyotes et les élans, et entre les loups et les coyotes. **Décrivez** comment ces relations affectent la taille des populations et le comportement des loups, des élans et des coyotes dans l'écosystème du bassin de Yellowstone.
- **Classifiez** et **expliquez** la stratégie de reproduction observée chez les loups. **Identifiez** deux facteurs qui peuvent influencer la croissance de la population de loups gris et **expliquez** comment ces deux facteurs affectent la croissance de la population.
- **Décrivez** deux facteurs qui pourraient faire diminuer la diversité génétique d'une population isolée de loups gris. **Expliquez** une technologie de reproduction qui, lorsqu'appliquée aux loups, pourrait faire augmenter le flux génétique nord-sud entre les meutes de loups canadiens et les meutes de loups colonisés aux États-Unis.

Suite à la page 32

Suite à la page 34

Vous avez maintenant terminé l'examen.
S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

Références

RN1
CM2 Guyton, A.C. 1986. *Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

CM4 Flam, K. 1996. Hope for paralysis patients. *The Edmonton Journal*. 26 juillet.

CM9 Gutin, J.C. 1993. Good vibrations. *Discover* 14 (6): 45–54.

CM15 Harpp, D.N. et J.A. Joseph. 1995. Bovine growth hormone. *Future Health*. Printemps : 16.

CM18 Stainsby, M. 1996. Shrinking sperm counts. *The Edmonton Journal*. 1er mai.

CM20 Henahan, S. "In vitro boon to cf parents." *Access Excellence*. Dossier : ///cl/invitro-cf-boon (27 Déc. 1994).

CM30–31
RN2 Richardson, S. 1996. The benefits of virgin birth. *Discover* 17 (3): 33.

CM32 Pietsch. P. "Spallanzani's cone: the regeneration blastema." http://www.indiana.edu/~pietch/blastema-zook.html (9 Nov. 1997).

CM37 Vedantam, S. 1996. Cold storage–Zoo's cool collection keeps DNA on ice. *The Edmonton Journal*. 7 janvier.

CM40
RN5 Davol, P.A. "A guide to coat colour inheritance in the Labrador retriever." http://www.ici.net/cust-pages/jiminma/genetics.htm. (7 août 1997).

RÉ1 Hamilton, G. 1996. Stealing nature's secrets. *Equinox* (3): 50–55.

Lipkin, R. 1996. Artificial spider silk. *Science News* 149 (3): 152–153.

Simmon, A., C.A. Michal, and L.W. Jelinski. 1996. Molecular orientation and two-component nature of the crystalline fraction of spider dragline silk. *Science* 271 (1): 84–88.

RÉ2 Ferris, R.M. 1995. Return of a native. *Defenders*. Hiver 1994/1995.

Noss, R.F., et al., 1996. Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10 (4): 949–963.

Sahagun, L. 1996. Howling back. *The Edmonton Journal*. 5 octobre.

Crédits pour les illustrations

CM1–2 Illustration tirée et adaptée de *Animal Physiology* par Eckert et Randall. © 1978 par W.H. Freemand and Company. Utilisée avec permission.

CM12 Graphique adapté et tiré de *Advances in Neuroendocrinology* paru dans *Review of Medical Physiology* par W.F. Ganong. Droit d'auteur 1963 par le Board of Trustees of the University of Illinois. Utilisé avec la permission de University of Illinois Press.

CM26 Diagramme dans *Biology, 4th Edition* (Worth Publishers, 1983). Tout a été tenté pour mentionner la source de l'original comme il se doit et pour respecter la loi sur les droits d'auteur. Toutefois, toutes les tentatives pour établir le détenteur des droits d'auteur ont été vaines. Si celui-ci peut être identifié, prière d'en avertir Alberta Education pour que le nécessaire soit fait pour remédier à cette lacune.

CM27 Diagramme adapté et tiré de *Biology, 3rd Edition*, par Neil A. Campbell. Droit d'auteur © 1993 par Benjamin/Cummings Publishing Company. Reproduit avec permission.

CM47
RN8 Graphique adapté et tiré de *Biology, 3rd Edition*, par Neil A. Campbell. Droit d'auteur © 1993 par Benjamin/Cummings Publishing Company. Reproduit avec permission.

RÉ1 Illustration de l'araignée tirée de *Biology: The Science of Life, 4th Edition* par R. Wallace, G. Sanders et R. Ferl. Droit d'auteur © 1996 par HarperCollins Publishers Inc. Reproduite avec permission.

DONNÉES EN BIOLOGIE

Symboles

Symbole	Description
D_p	densité de la population
N	nombre d'individus dans une population/taille de la population
A	zone, espace ou volume occupés par une population
t	temps
Æ	changement
r	potentiel biotique OU taux de croissance de la population par habitant
K	capacité limite
$\frac{\Delta N}{\Delta t}$	changement de la taille de la population pendant un intervalle de temps
>	supérieur à, dominant
<	inférieur à, récessif

Symbole	Description
¡	mâle
™	femelle
n	nombre de chromosomes
B, b	allèles, majuscule = allèle dominant miniscule = allèle récessif
I^A, I^B, i	allèles de groupes sanguins humains du système ABO
P	génération parentale
F_1, F_2	première et deuxième génération filiale
p	fréquence de l'allèle dominant
q	fréquence de l'allèle récessif

Équations

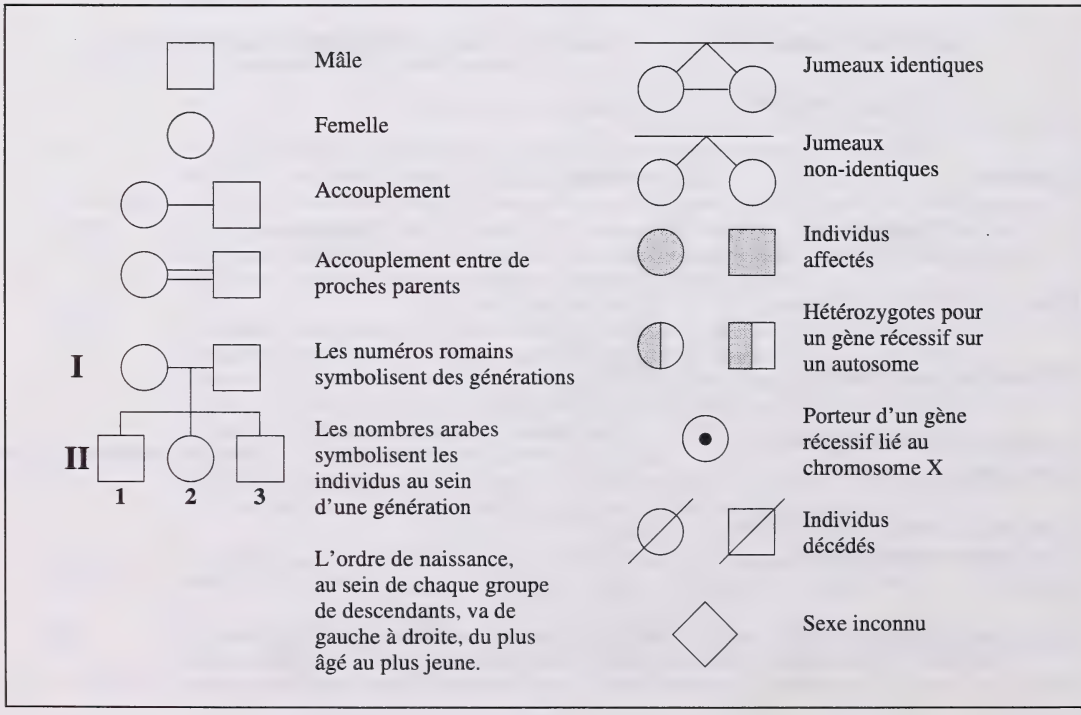
Sujet	Équation
Principe de Hardy-Weinberg	$p^2 + 2pq + q^2 = 1$
Densité de la population	$D_p = \frac{N}{A}$
Changement de la taille de la population	$\Delta N =$ (facteurs de croissance de la pop.) $-$ (facteurs de décroissance de la pop.)
Taux de croissance par habitant (le temps sera déterminé par la question)	$tch = \frac{\Delta N}{N}$
Taux de croissance	$\frac{\Delta N}{\Delta t} = r\mathrm{N}$ $\quad$ $\frac{\Delta N}{\Delta t} = r\mathrm{N}\frac{(\mathrm{K} - \mathrm{N})}{\mathrm{K}}$

Plier et détacher le long du pointillé.

Abréviations de quelques noms d'hormones

Hormone	Abréviation
Hormone corticotrope	ACTH
Hormone antidiurétique	ADH
Hormone folliculo-stimuline	FSH
Gonadotropine chorionique humaine	HCG
Hormone lutéinizante	LH (avant ICSH chez les mâles)
Hormone parathyroïdienne	PTH
Prolactine	PRL
Somatotropine (hormone humaine de croissance ou hormone de croissance)	STH (HGH ou GH)
Hormone thyréostimuline	TSH

Symboles généalogiques



Plier et détacher le long du pointillé.

Codons ARN messagers et leurs acides aminés correspondants

Première base	Deuxième Base				Troisième base
	U	C	A	G	
U	UUU phénylalanine	UCU serine	UAU tyrosine	UGC cystéine	U
	UUC phénylalanine	UCC serine	UAC tyrosine	UGC cystéine	C
	UUA leucine	UCA serine	UAA arrêt **	UGA arrêt **	A
	UUG leucine	UCG serine	UAG arrêt **	UGG tryptophane	G
C	CUU leucine	CCU proline	CAU histidine	CGU arginine	U
	CUC leucine	CCC proline	CAC histidine	CGC arginine	C
	CUA leucine	CCA proline	CAA glutamine	CGA arginine	A
	CUG leucine	CCG proline	CAG glutamine	CGG arginine	G
A	AUU isoleucine	ACU thréonine	AAU asparagine	AGU serine	U
	AUC isoleucine	ACC thréonine	AAC asparagine	AGC serine	C
	AUA isoleucine	ACA thréonine	AAA lysine	AGA arginine	A
	AUG méthionine	ACG thréonine	AAG lysine	AGG arginine	G
G	GUU valine	GCU alanine	GAU aspartate	GGU glycine	U
	GUC valine	GCC alanine	GAC aspartate	GGC glycine	C
	GUA valine	GCA alanine	GAA glutamate	GGA glycine	A
	GUG valine	GCG alanine	GAG glutamate	GGG glycine	G

* À noter : AUG est un codon initiateur et le code de l'acide aminé méthionine.

** À noter : UAA, UAG et UGA sont des codons terminaux.

Information à propos des bases azotées

Base azotée	Classification	Abréviation
Adénine	Purine	A
Guanine	Purine	G
Cytosine	Pyrimidine	C
Thymine	Pyrimidine	T
Uracil	Pyrimidine	U

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Biologie 30

Janvier 1998

Name

Apply Label With Student's Name

Biologie 30

(Last Name) (Legal First Name)

Name: _____ _____

Date of Birth: Y M D **Sex:**

Permanent Mailing Address: _____

(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

School Code: **School:** _____ **Signature:** _____

University of Alberta Library
0 1620 0968 7656

For Department Use Only

M1 M2 M3 M4

No Name

Apply Label Without Student's Name

Biologie 30